LETTERA PRIMA

DEL PROFESSORE

GIAMBATISTA GUIDOTTI

AL SIGNOR

GIROLAMO GOTTARDI

PARMA

DALLA STAMPERIA BLANCHON

MDCCCXIII.



Non omnibus contingit
adire Corinthum.

SIGNOR GOTTARDI RIVERITISSIMO

Chiunque ha frequentate le pubbliche mie lezioni di Chimica sperimentale sa che quantunque volte mi venne dato di far parola del gas idrogeno e delle sue combinazioni, non mancai di agitare teoreticamente e di corroborare con appositi sperimenti le combinazioni dell' idrogeno col carbonio, e dell' idrogeno collo zolfo. Sa inoltre che mai io non ommisi di parlare del gas idrogeno carburato che incessantemente sprigionasi in molti luoghi de' colli e monti parmigiani e piacentini, e segnatamente attraverso l' *Acqua di Lesignano di Torrechiara*, ne' vulcanetti ad aria di Torre e di Rivalta, nella così detta *fontana ardente* di Miano di Corniglio, nelle pozze di Velleja ecc. Sa che nel trattare dell' idrogeno solforato sempre indicai le *Acque di Tabiano* poste nel Circondario di Borgo San Donnino, e quelle di Bardonezza vicino a Castel San Giovanni, nel Circondario di Piacenza, come sorgenti naturali e perenni d' idrogeno solforato. Sa anche di più che in tali circostanze io ho dimostrate le proprietà

del gas che attraversa l'acqua di Lesignano, da me a quest' oggetto raccolto sul luogo il giorno precedente alla mia lezione, non senza mostrare l'acqua stessa di Lesignano, ed a suo tempo quella ancor di Tabiano. Sa finalmente che sino dal 1806 io cominciai ad indicare le sostanze costituenti tanto l'*Acqua salifera-bituminosa* di Lesignano, che quella *salifera-idrogeno-solforata* di Tabiano, siccome a mio parere più degne d'essere da' medici nostri conosciute. Nè io credo che alcuno vi possa essere da voler solamente mettere in dubbio quant'io qui asserisco. Un numero considerevole di persone pronte a segnare il loro nome ed a testimoniare queste verità di fatto saprebbero lui smentire in faccia al pubblico. Voi stesso, Signor Gottardi riveritissimo, che alle mie lezioni avete spesseggiato, siete testimonio di ciò che ora io rammento.

Io credeva adunque di mio diritto le analisi delle acque di Lesignano e di Tabiano, poichè, oltre averne detta replicatamente la loro natura nelle mie lezioni, aveva ancora già promesso al pubblico di darne in luce un Trattato.

Quando nello scorso luglio sento che Voi vi accingete a pubblicare un metodo d'analisi da voi eseguito sulle dette acque, e sento che per ogni dove Voi non rifinite di dire

d'avermi combattuto ed atterrato. Vi giuro però, ch'io non poteva credere che contro di me Voi foste sì mal disposto, nè manco che Voi voleste indossarvi il carico di confutar me, che val quanto dire un uomo che non sa di essersi meritato altro che la vostra riconoscenza, che mai non vi ha disturbato in cosa alcuna, e che mai non ha armata la penna contro di Voi, malgrado che, volendo, Voi gliene abbiate prestata più d' un' occasione. E vaglia il vero, quando nel 1810 Voi pubblicaste quel metodo di preparare le acque aromatiche, da Voi dette *essenziali*, colle erbe secche a preferenza delle fresche, non avrei io forse potuto per amore della Scienza e della Umanità mostrarvi con ragioni patentissime il contrario di quello che Voi sostenete? Avrei potuto con savia moderazione ricordarvi almeno che il vostro metodo era stato da altri suggerito molto tempo prima di Voi, ma da pochissimi in pratica seguíto. Sahw difatto sino dal 1758 lo aveva già proposto, ed egli non meno incominciò le sue osservazioni dal genere *mentha*. Baumè nel 1769 riferì anch'esso il metodo di assoggettare alla distillazione le erbe in prima disseccate. La Farmacopea di Londra del 1788 prescrisse di distillare le acque con le erbe secche, adducendo però ragioni che poco favoriscono un tal metodo. In fine Fourcroy, volendo

insegnare agli speziali a preparare le acque aromatiche alla maniera de' profumieri, nel settimo volume del suo *Système de connaissances chimiques*, alla pagina 357, suggerì anch' esso di estrarre le acque aromatiche dalle erbe secche. Ma su questo argomento, giacchè così la volete, io sarò a pregarvi di prestare orecchio ad altra mia lettera, che al più presto mi studierò di sbrigare. Perdonatemi intanto questa digressione, e torno subito al mio proposito.

Intanto io niente atterrito, e meno credendomi atterrato, mi struggeva di voglia di vedere il vostro libro; ed in fine nel principio del corrente mese appagati furono i miei desiderj. Ben tosto io m' accorsi che Voi eravate presto a convenir meco sulle sostanze che compongono le acque di Lesignano e di Tabiano, ma che da me dissentivate intorno alla esistenza del gas acido carbonico che io aveva già mostrato in quella di Lesignano. Ed ecco in quale maniera Voi mi attaccate di fronte. Nel Giornale del Taro, non sotto il 24 come Voi dite, ma sì in data del 30 giugno 1812, numero 35, furono annunciate le sostanze che trovansi in dissoluzione nell' acqua di Lesignano, senza che vi fosse il nome di chi ne avesse eseguita l' analisi. Nel vostro libretto, a cui date il titolo di *Analisi delle acque minerali di Lesignano e di Ta-*

biano, Voi imprendeste in due luoghi a censurare quell' anonimo, ed all' orecchio di molti bucinaste ch' io n' era il mascherato autore. Nè male vi apponeste, mio Signor Gottardi, poichè io vi protesto presentemente che quello era appunto uno sbozzo sì, ma un risultamento de' miei lavori; e se avrete un po' di pazienza, vi dirò fra pochi momenti come venne sul Giornale del Taro, e ve ne farò ragione.

Io non posso tacervi intanto il dispiacere grandissimo che provo in dover arringare per difendere una cosa mia; la qual difesa necessariamente viene tutta a riflettersi sopra di Voi contro ogni mia voglia. Ma se io mi vi trovo costretto, la colpa è vostra, e mio malgrado non posso dispensarmene. Un uomo che professa pubblicamente una scienza, e che in faccia al mondo talun pretende di confutare in cose di fatto e che parlano a tutti, sarebbe un dappoco se non si schermisse con argomenti degni di lui, e se non difendesse la sua riputazione. Era ben meglio che Voi sostenutò aveste la vostra opinione, qualunque essa sia, di quello che provocandomi aveste me accennato. Io vi assicuro che avrei ciò non ostante con mio comodo dato in luce il mio Trattato delle acque di Lesignano e di Tabiano, senza far motto di Voi nè delle cose vostre. Ma Voi vi siete

creduto di potermi attaccare senzá ch' io trovi arme a difesa; ed in questo, perdonatemi, l' avete sgarrata davvero, come avrò campo, anche troppo vasto, per provarvelo. E senza più, eccomi al fatto.

Il Signor Barone Prefetto di questo Dipartimento, con onorevole lettera di gabinetto in data dei 7 marzo 1812, m' invitò a spedirgli la nota delle sostanze che le acque di Lesignano contengono. Io mi credei in dovere di risponder subito all' invito del primo Magistrato del Dipartimento; ed ecco in quai termini il feci, ommettendo per brevità quelle urbane espressioni e convenevoli che precedono e che chiudono il seguente squarcio:

„ L' eau de Lesignano contient,
„ 1.° Une quantité de gaz acide carbonique.
„ 2.° Du muriate de soude, ou sel marin
„ en quantité;
„ 3.° Du muriate de chaux } en petite
„ 4° Du muriate de magnésie } quantité;
„ et point de sulphate, malgré que la colline
„ des bains soit riche de sulphate de chaux;
„ en outre du pétrole, qui la rend opaline
„ dans le moment qu' on la puise, et qui lui
„ comunique la propriété de guérir les ma-
„ ladies de la peau et des nerfs.

Citando la testimonianza di un Personaggio sì rispettabile, io sono sicuro che nessuno oserà di rivocare in dubbio la verità delle mie e-

spressioni; anzi ognuno subitamente si accorgerà che l' ultimo mio periodo non può essere stato ommesso nel citato numero del Giornale del Taro, che per isbaglio dello stampatore. Ma sappiate, mio Signore, che io non avrei mai più sognato che quella cosuccia dovesse essere stampata; altrimenti io avrei determinate le dosi dei componenti, e le avrei dato quella esattezza che, spero, hanno avutò sinora i lavori da me pubblicati; e, per non voler essere mai anonimo, vi avrei imposto il mio nome anche a caratteri cubitali.

Nè lo squarcio riferito, da me indirizzato al succennato Signor Barone Prefetto, è la sola assicurazione ch' io posso dare al pubblico di non aver dimenticato il petrolio nelle acque di Lesignano. Fino nel 1806, con lettera del 19 maggio, il Signor Nardon, allora Amministratore Prefetto di questi Stati, mi cercò molte notizie intorno alle sorgenti di acque utili alla salute, che trovansi sparse in questo Dipartimento, e fra le altre la loro natura. Nel soddisfare a tale dimanda, e nel determinare le sostanze che accompagnano l' acqua di Lesignano, mi valsi delle seguenti precise parole: „ La surface de l' eau „ est toujours couverte d' un voile de pétrole de „ couleur brunâtre „. E parlando delle correnti gasose che attraversano l' acqua di Lesignano, così mi espressi: „ L' eau est tou-

„ jours traversée par plusieurs courans ga-
„ zeux, formés de gaz acide carbonique, de
„ gaz hydrogène carburé et d' air atmosphé-
„ rique; de façon que, en approchant une
„ flamme aux bulles qui paraissent à la sur-
„ face de l' eau, elles s' allument, en formant
„ des flammes de longueur différente „. E queste mie cognizioni, in un colle notizie istoriche dei luoghi, esister debbono sicuramente nell' Archivio di questa Prefettura.

Chè se voglio passare ai cittadini, posso nominare molte persone di fede degnissime, alle quali o verbalmente o in iscritto ho dati i componenti delle acque di Lesignano, non dimenticando il petrolio. E fra le altre vaglia la testimonianza di un celebre mio collega, il Professor Tommasini. Questi nello scorso marzo mi cercò qualche notizia sulle acque di Lesignano; ed io di buon grado corrisposi alla inchiesta di un sì caro amico. Egli sa se fra i componenti vi annoverai il petrolio; e sa altresì se determinai il gas, che dall' imo del pozzo sino alla superficie passa attraverso l' acqua, per un *gas idrogeno carburato misto a gas acido carbonico* ecc., come sempre anche l' ho dichiarato nelle mie lezioni.

Nè crediate già, mio Signor Gottardi, che nel dire al pubblico queste ragioni di fatto io abbia voglia di farmene vanto. Per accorgersi della esistenza del petrolio nell' acqua

di Lesignano non vi è bisogno di esser chimico. Basta solamente l' olfatto, e basta anche avere un occhio solo. Qualunque persona che si accosta alla Casa de' Bagni sente subito l' odore di quel fluido bitume, il quale si va aumentando *in ragion diretta* dello avvicinarsi ai pozzi; sul pelo dell' acqua de' quali l' occhio vi scorge subito il sottile strato di petrolio che vi galleggia. E Zunti stesso, che fino nel 1615 scrisse il suo *Tractatus de Balneo Thermali, Lixignano vocato*, alla pagina 78 così disse: *Aqua præterea unctuosa est, cum pinguis sit, et crassior aliis circumvicinis puteorum, ex quo oleaginosum, et pingue bitumen procreatur, sive Oleum Petroleum supernatans aquæ* ecc. Taccio gli altri autori che tutti parlando di quest' acqua hanno nominato il petrolio che vi si vede galleggiare, e de' quali troverete contezza nella parte storica del mio Trattato delle Acque di Lesignano e di Tabiano, il quale vedrà la luce subito stampato un altro mio lavoro che mi sta più a cuore, ed il quale a giorni sarà sotto il torchio.

Ma continuando a parlare del petrolio di Lesignano, poichè alle pagine 2 ed 11 del nominato vostro libretto ne menate tanto vampo, e mi fate delitto perchè fu ommesso nel Giornale del Taro, e perchè Voi, mio Signor Gottardi, nel vostro lavoro, non *fatto in*

fretta, come dite del mio, mentovato non avete il petrolio, che in istato di molle resina copre d' intonaco tutta la sponda del pozzo? Questo merita certamente l' attenzione di chi imprende l' analisi di quest' acqua, poichè lo stato nuovo, dirò così, di quel bitume da prima fluidissimo non può non esser ferace di utili conseguenze, ed il quale viene presentato spontaneamente dalla natura agli occhi dell' indagatore filosofo.

Nè l' esistenza del petrolio, e lo scaturire del gas idrogeno carburato misto al gas acido carbonico ed all' aria atmosferica, furono solamente da me considerati nel pozzo di Lesignano, ma volli anche cercarli in altri luoghi a Lesignano finitimi, e che sono pei fenomeni, per la loro natura e per gli usi legati colle acque in disamina: voglio dire ne' vulcanetti ad aria di Torre e di Rivalta, poco distanti da Lesignano, chiamati comunemente *Gorgogli*, e dal volgo con termine corrotto *Borbogli*. Nè io doveva nè poteva ommettere siffatto lavoro. È noto che in certe malattie degli arti, i medici che prescrivono i bagni di Lesignano, prescrivono eziandio di cuoprire con limo la parte principalmeute affetta; e tutti sanno che all' occorrenza tal fango ogni mattina vien preso a Rivalta ed a Torre ed all' uso medicinale trasportato a Lesignano. Era adunque prezzo dell' opera di

occuparmivi, e di dare in tal guisa compimento al mio lavoro. Lo stesso Zunti, da me più sopra nominato, fino a que' dì ne conobbe l' importanza, e quindi distesamente ne parlò, non senza indicare ch' egli crede le acque di Lesignano come una derivazione dei monticelli melmosi di Torre e di Rivalta, là dove dice: *et forsan ex illa caverna Barboliorum, aut illarum Ripœ altœ erumpit* (cioè l' acqua di Lesignano), *et ex illis monticulis, et ipsorum radicibus per subterraneos ductus, per venas, ac fibras terrœ, transcolatur, emanat, et exit*.

Ed in proposito di questi *gorgogli*, siccome per gli sperimenti da me instituiti sulle acque di Lesignano per più anni di seguito ho a testimonio il bravo Arciprete di quella villa Signor Don Marco Jasoni nelle scienze versatissimo, ed il cortese Signor Don Vincenzo Musi, ora conduttore del Casino e de' Bagni, così mi ricordo di aver avuto assistenti per la prima volta nel 1805 due altre persone alle esperienze da me fatte ai citati vulcanetti ad aria di Torre e di Rivalta. Una di queste ultimamente passò al numero dei più, e lasciamola in pace; ma l' altra vive, ed ha comune con entrambi noi l' amicizia. Questi è il bravo Dottor Carlo Ruspaggiari, il quale, villeggiando a poca distanza da Torre e da Rivalta, volle trovarvisi il giorno da me

destinato a cimentare quella semifluida belletta, che incessantemente viene spinta di sotterra dalle bolle gasose che si sollevano, e le quali vengono a rompersi in contatto dell'atmosfera. Egli fu testimonio de' miei tentativi, ed egli sa se a chiare prove fu riconosciuto quel gas per un vero gas idrogeno carburato misto a gas acido carbonico, e se nella separazione delle terre componenti quelle fanghiglie comparve apertamente il petrolio; il quale poi non lascia di manifestarsi anche al semplice occhio alla superficie delle acque colà raccolte in certe naturali vaschette. Ma parmi di sentirvi, Signor Gottardi, a domandarmi la ragione per cui io non ho finora dato al pubblico dopo tanti lavori l'opera promessa intorno queste acque. Prima di tutto vi risponderò che non è mia intenzione di stendere soltanto un isolato metodo di analisi, ma di dare un Trattato delle acque di Lesignano e di Tabiano, vale a dire di presentare un libro al pubblico, il quale racchiuda tutto ciò che intorno alla natura, all'origine di tali acque, e delle sostanze che le accompagnano, si può discorrere. Vi risponderò finalmente, che io, non tormentato dal rovello di mettere alle stampe, ho sempre presente il *nonumque prematur in annum* di Orazio, e che a spese altrui veggo l'utilità che ne trae chi sa metterlo in pratica.

Premesse le quali verità, io apro il vostro libro, e vi seguo nelle vostre operazioni, per potere, quando farà mestieri, appalesarvi que' metodi de' quali io mi sono servito per discoprire il gas acido carbonico nelle acque di Lesignano, acciocchè Voi non abbiate più a dolervi, come fate alla pagina 11 del vostro libretto, per non averli io fatto conoscere nel più volte citato brevissimo compendio delle sostanze contenute in dette acque; nel qual luogo era ridicola cosa il riferirli, non meno che il pretenderli.

Voi cominciate le vostre ricerche dal determinare la temperatura dell' acqua dei due pozzi, e vi fate prima da quello della cantina della Casa de' Bagni, e poscia dal pozzo esterno; e trovate la prima, dite Voi, di gradi 10 $\frac{1}{2}$, e la seconda di 10 Reaumuriani. Qui permettetemi una osservazioncella, ed è, che quando le acque hanno una media temperatura, il lettore non può conoscere se sieno calde o fredde, se non gli viene dall' autore indicata la temperatura dell' aria atmosferica, osservata nel momento stesso che si rileva quella dell' acqua. Se per esempio io dirò che un' acqua è a + 40 gradi Reaumuriani, ossia a 40 gradi sopra lo zero della scala, il lettore vede subito che l' acqua è calda o termale, poichè la temperatura del nostro clima non può mai giugnere a tanto.

Ma se il grado della temperatura dell' acqua è compreso nella parte della scala che naturalmente da noi percorre il mercurio nel tubo termometrico, allora bisogna necessariamente indicare il grado di calore dell' atmosfera, per poter giudicare se, e di quanto, l' acqua è o più calda, o più fredda; molto più nelle acque in disamina, le quali vi assicuro che variano al variare delle stagioni, a differenza di quello che Voi ne dite, cioè che le trovaste appunto *come le osservaste due anni prima*, quasi che avessero sempre costantemente uguale temperatura. Nelle pubbliche mie lezioni, parlando a questo proposito, ho più volte replicato le seguenti espressioni, a mio giudizio esattissime in quanto al fatto. ,, Quando la temperatura dell' atmosfera è di pochi gradi al disopra dei 12 centigradi, l' acqua del pozzo di Lesignano è sempre più fredda di un grado; e la di lei temperatura più elevata non oltrepassa mai il grado + 15 del termometro centigrado ,,. E qui debbo avvertirvi che io ho sempre parlato del pozzo interno della Casa de' Bagni, giacchè delle acque del pozzo esterno quasi mai non si fa uso, essendo esso pozzo allo scoperto, e quindi esposto alla pioggia e ad essere le sue acque contaminate dalle foglie delle piante, o da qualunque altra cosa dal vento trascinata.

Voi determinate in seguito il peso specifico

dell' acqua dei due pozzi. A questo fine Voi dite che vi siete servito di un gravimetro da Voi costrutto, ed in vetro. Questo già sarà l' areometro di Guyton, che val quanto dire il pesaliquore di Farenheit, ridotto a gravimetro da Nicholson, e con qualche piccola aggiunta poi, e fabbricato di vetro, restituito agli usi di pesaliquore da Guyton suddetto.

Prima di accampare i mezzi dei quali avete fatto uso per scomporre quest' acqua Voi date di piglio alla formola proposta da Kirwan, la quale consiste nella semplicissima operazione, e fra le prime dell' aritmetica, di moltiplicare per 1, 4 la differenza che passa tra il peso specifico dell' acqua stillata e quello dell' acqua sottomessa all' esame, ed il prodotto che si ottiene, esprime il peso dei sali che sciolti si trovano nell' acqua. Ma in questi casi il ricordato Chimico Inglese suppone i sali in uno stato sì diverso da quello in cui Voi gli avete calcolati, per cui io dubito forte che vi si abbia a trovare a suo tempo una notabilissima differenza.

Ma eccomi al taglio dove Voi cominciate ad allegare esperimenti onde non concedere l' Acido carbonico alle acque di Lesignano, in opposizione a quanto io ho detto. Voglio riportare le stesse vostre parole, e poi vi aggiugnerò qualche riflessione.

„ 3.° In apparato conveniente sottoposi al-

,, l' ebollizione cinque litri di quest' acqua ,, appena estratta, e non ottenni nell' apparato idropneumatico se non che piccolissima porzione d' aria per niente combinabile all' acqua di calce, ch' io credetti piuttosto aria atmosferica contenuta nel tubo ,, ricurvo dell' apparato.

,, 4.° Ad una porzione della medesima acqua ,, appena cavata mescolai pure dell' acqua ,, di calce, e questa produsse un precipitato ,, in fiocchi leggieri, dai quali, ben depositati che furono, decantai tutta quell' acqua, ,, che divenne limpida.

,, Divisi in due parti il precipitato e il residuo dell' acqua, e separatamente ne ridisciolsi ciascuna porzione, senza che producessero effervescenza alcuna, trattando ,, l' una coll' acido muriatico, e col solforico ,, l' altra, ed essendo rimaste limpide le due ,, soluzioni, massimamente quella prodotta ,, coll' acido solforico, in tal guisa m' assicurai ,, essere il predetto precipitato pura magnesia, ,, proveniente dalla decomposizione del suo ,, muriato, e non già un carbonato di calce, ,, come esser doveva, se nell' acqua vi fosse ,, stato mescolato dell' acido carbonico ,,.

E qui stanno tutte le prove che Voi avete al pubblico prodotte per negare la presenza della benchè minima quantità di acido carbonico nell' acqua di Lesignano. Io credeva

però di dover trovare in questo caso riferito alcuno de' metodi ingegnosi e sottili, diretti a convalidare tale assunto, e che noti sono ai Chimici ai quali è famigliare l' arte difficile di tentar la natura. Ciò non ostante al vedere che Voi dinanzi al pubblico sostentate con tanta fermezza, che in tale acqua non vi ha pur *traccia* d' acido carbonico, volli per un momento dubitare delle operazioni da me tante volte ripetute a questo fine, e volli ritornare, come feci, a Lesignano o per per confermarle, o per dichiararle insussistenti; non ignorando io che nel tentare l' esperienze

„ Veramente più volte appajon cose,
„ Che danno a dubitar falsa materia
„ Per le vere cagion, che son nascose.

Ma, Signor Gottardi, ho l' onore di dirvi, di ripetervi, e di sostenervi adesso e sempre, che *nelle acque dei due pozzi di Lesignano* vi esiste l' *Acido Carbonico*, non in qualche *traccia*, ma *arcisensibilmente*, come fra poco saprò provarlo a tutti quanti i Chimici colle mie sperienze.

Prima di tutto però, io penso che Voi converrete meco di buon grado, e colla comune dei Fisici e dei Chimici, che l' acqua ha una forte tendenza per assorbire il gas acido carbonico. Ciò posto, come principio e verità indubitata della scienza, non posso a meno

di maravigliarmi nel vedere che Voi vi siate servito dell' apparecchio *idropneumatico* (N.° 3), ossia dell' apparecchio ad *acqua*, per fare svolgere l' acido carbonico e comprovarne la presenza in queste acque. Non era forse naturale l' argomentare che il gas acido carbonico che per via del fuoco Voi eliminavate dall' acqua di Lesignano, lo facevate subito assorbire dall' acqua dell' apparecchio da Voi adoperato, e che inutilmente lo avreste poi cercato in istato di gas o di aria? Voi, che per l' analisi dell' acqua di Lesignano avete seguìto il metodo da Bergman stabilito nella sua Dissertazione *De Analysi Aquarum*, ma non avete veduto al §. VIII, quando ei parla del metodo di raccogliere le sostanze eterogenee volatili, come dichiara imperfetto e mancante il mezzo di raccogliere attraverso l' acqua le sostanze elastiche aeriformi, che dall' acqua si fanno svolgere mercè del fuoco? *Haud exiguam partem*, dic' egli a questo proposito, *iterum recondit*, *quœ sub transitu per aquam absorbetur*. Rivedete la traduzione italiana di questa Dissertazione fatta da Tofani, oppure il tomo IV. dell' opera citata di Fourcroy, alla pagina 288 e seguenti, il quale presso a poco ci ripete ciò che detto aveva Bergman sull' analisi delle acque in generale, e ne resterete pienamente convinto. Ma Voi mi direte che, nelle Spezierie per preparare

la così detta acqua gaseosa, si ottiene una quantità grandissima di gas acido carbonico attraverso l'acqua. Vi risponderò in primo luogo, che altro è un torrente di gas acido carbonico, scacciato da un acido che potentemente sua forza dispiega sopra un carbonato alcalino, o terroso, altro è una lenta emissione del gas acido carbonico che a stento ed in minute bollicine si sprigiona da un' acqua mercè del fuoco. Vi risponderò finalmente, che anche nello sviluppo tumultuoso suddetto, una parte di gas acido carbonico combinasi coll' acqua dell' apparecchio; e che quindi nel tardo svolgimento di quest' acido gasoso, fatto da un' acqua per mezzo del calorico, tutto esso debbe restar assorbito dall' acqua stessa da Voi impiegata per separarlo. Ma Voi non avete l' apparecchio a mercurio o idrargiro-pneumatico, come adducete in altro luogo alla pagina 22 del vostro libro, e quindi non potevate separare l' acido carbonico, che coll' apparecchio ad acqua. Non voglio ripetere quel conosciutissimo passo di Menzini del letto di Procruste, ma voglio suggerirvi con qual mezzo semplicissimo potevate far uso dell' apparecchio ad acqua, senza che molto gas acido carbonico vi fosse sottratto. In vece dell' acqua alla temperatura ordinaria di cui vi siete servito, dovevate impiegare acqua calda. Voi potevate in tale maniera esser

certo che pochissimo o nulla d' acido carbonico si sarebbe involato alle vostre ricerche; anzi questo mezzo vi sarebbe stato utilissimo anche per separare il gas idrogeno solforato ed il gas acido carbonico dall' acqua di Tabiano, senza invocare l' apparecchio a mercurio, il quale viene dai Chimici accurati escluso ogni qual volta da un' acqua separare si voglia il gas idrogeno solforato. Un altro breve e facilissimo metodo per vedere se nell' acqua di Lesignano vi annida l' acido carbonico sarebbe stato pur quello di empiere tutto l' apparecchio di acqua di calce feltrata di fresco. Sviluppandosi in cotal guisa anche lentamente il gas acido carbonico per mezzo del fuoco, non lascierà di produrre dentro la campana dell' apparecchio nubi bianche, le quali andranno ad occupare il fondo e mostreranno la presenza dell' acido carbonico; e pesando Voi la quantità del precipitato formatosi, facilmente poi calcolerete, giusta il metodo da Voi adottato, la quantità d' acido carbonico dall' acqua sviluppatosi. Non crediate però, Signor Gottardi, che questi sieno i metodi messi da me in pratica per le acque di cui vi parlo; no, fra poco io li dirò. Giova in prima ch' io ponga fine all' esame degli argomenti coi quali Voi negate l' esistenza dell' acido carbonico nell' acqua di Lesignano.

Voi dite adunque che dall' acqua di cui si tratta, da Voi sottoposta alla bollitura, non otteneste nell' apparecchio ad acqua *se non che piccolissima porzione d' aria, per niente combinabile all' acqua di calce* (già adesso la ragione la vedrete chiarissima); poi aggiungete subito, che quella piccolissima parte di aria ottenuta la credeste *piuttosto aria atmosferica contenuta nel tubo ricurvo dell' apparato*; e così venite a negare a questa povera acqua di Lesignano persino l' aria atmosferica. Sappiate adunque che sino nel 1663 Boyle mostrò il primo l' esistenza dell' aria nell' acqua; e tutti quanti i Fisici ed i Chimici hanno posteriormente confermato tale scoperta, per cui è divenuta un dogma della scienza. Quel genio sublime dello svezzese Scheele trovò poscia, che l' aria nell' acqua rinserrata era più termossigenata dell' aria atmosferica. Priestley con esperimenti patentissimi dimostrò essere cosa difficile lo spogliare l' acqua di tutta l' aria atmosferica; e Driessen provò che non vi vogliono meno di due buone ore di bollitura per estrarre dall' acqua tutta l' aria. Finalmente sappiate che l' acqua de' pozzi nostri e delle nostre fontane contiene non solamente *l' aria atmosferica*, ma anche *l' acido carbonico*, e questo generalmente nella proporzione di 10 centimetri cubici per ogni decimetro cubo di acqua; e che a

tale aria atmosferica ed a tal acido carbonico è dovuto il sapore dell' acqua. Difatto essa diventa scipita dopo aver bollito. È notissimo che mettendo un vase di vetro o di cristallo pieno d' acqua sotto la campana della macchina pneumatica, a misura che si fa il voto, vedesi dall' acqua spuntare una moltitudine numerosissima di bollicine, le quali unendosi fra loro aumentano di volume ed attraversano il liquido con tanta rapidità, che mentiscono un' ebollizione come quella prodotta dal fuoco. Sappiate che quelle bollicine sono tant' aria cui l' acqua rinserra, e la quale, per la mancante pressione dell' atmosfera, dispiega tutta la forza di elasticità, e dilatandosi esce dai vincoli che la tenevano ristretta. Credetemi, Signor Gottardi, adunque che l' acqua di Lesignano non si trova nel voto, e che quindi essa contiene la sua *aria atmosferica*, non meno che il gas *acido carbonico*; i quali si separano benissimo e si raccolgono, qualora si adoprino apparecchi convenienti e adatti ingegni, e soprattutto che si faccia bollire detta acqua quanto è necessario perchè i fluidi aeriformi possano svincolarsi, siccome vedrete fra non molto.

Al N.° 4, più sopra riferito, Voi mettete in campo un altro sperimento per discuoprire in quest' acqua l' acido carbonico; la qual prova, benchè non troppo fina, pure istituita

colle necessarie cautele e con previdenza, non avrebbe lasciato di far riconoscere la presenza dell' acido anzidetto. Voi dite adunque che ad una quantità di acqua di Lesignano appena attinta mescolaste acqua di calce, la quale produsse un precipitato in fiocchi leggieri. Fin qui l' esperimento nulla ci dice di positivo, poichè nell' acqua in disamina essendovi il muriato di magnesia, siccome meco convenite, la calce scompone il detto sale, e la magnesia precipitando lascia in dubbio se precipiti anche parte di calce che incontrato abbia ed assorbito l' acido carbonico. Ma Voi continuate questa sperienza al N.° 5. Proseguiamo adunque. Voi dividete il precipitato anzidetto in due parti, una delle quali la sottoponete all' azione dell' acido solforico, e l' altra all' acido muriatico, e prevenite anticipitamente che *non produssero effervescenza alcuna*. Qui, Signor Gottardi, vi prego a ritentare più in grande questa sperienza (siccome di portare con Voi a Parma più acqua di Lesignano di quello non avete fatto; già m' intendete abbastanza, e per ora non voglio dirvi altro), e vi prometto che se non avrete un' effervescenza gorgogliante e violenta, avrete un movimento intestino proporzionato alla quantità di acido carbonico esistente nell' acqua di Lesignano; ed il quale sarà stato assorbito e dalla calce che trovasi in disso-

luzione nell' acqua di cui Voi avrete fatto uso, ed in parte ancora dalla magnesia, la quale col mezzo della stessa acqua di calce Voi avrete eliminata dall' acido muriatico. Quando sul precipitato Voi verserete i due acidi liberi, muriatico cioè e solforico, accostate il vostro orecchio al vase, e udirete un debole scoppiettìo, indizio certo dello svolgimento del gas acido carbonico. Ma un argomento che a Voi pare calzante, e che vi sembrerà l' *experimentum crucis*, per servirmi delle parole di Bacone, egli è *che le due soluzioni fatte dai due acidi rimasero limpide;* ciò che vi assicurò, aggiungete poscia, che il precipitato ottenuto coll' acqua di calce era *pura magnesia*. Se la soluzione fatta coll' acido muriatico è rimasta limpida, questo nulla dice in favore nè contro l' esistenza dell' acido carbonico, o del carbonato di calce prodottosi; poichè il muriato di calce essendo solubilissimo quanto quello di magnesia, la soluzione non poteva non restar limpida in tutti due i casi. Voi vedete adunque che tal prova da Voi addotta rimane sterile e senza conseguenza dal principio sino alla fine. Potevasi però renderla utile, cimentando la soluzione muriatica con qualche reattivo che manifestasse o escludesse la calce. Che poi siasi conservata limpida quella fatta con l' acido solforico, qui la cosa cambia d' aspetto, e vi

vuole un po' di chiosa. Quando mercè dell' acido solforico vuolsi separare la calce dalla magnesia, l' operazione è delicatissima, difficile e sempre dubbia. Non si tratta meno che di dover versare tant' acido solforico, quanto in punto è necessario per convertire in solfato e la magnesia, di cui s' ignora la quantità, e la calce, ugualmente ignota. Se Voi versate un po' d' acido di più, il solfato di calce rendesi subito dall' acido stesso solubilissimo, e quindi non vedendo Voi precipitato alcuno, facilmente giudicate che non vi ha *calce*, poichè non trovate solfato di calce solido; e vi credete in diritto di conchiudere *a posteriori*, che non vi aveva *carbonato di calce* formato, perchè non evvi *solfato calcare* prodotto. Ma siccome Voi non avete avvertito nè di aver versato l' acido solforico con quella indispensabile precauzione (se però fosse stato possibile di fissarne la dose necessaria), nè di aver afferrato il punto giusto della saturazione del precipitato terroso, così è forza il dire che, coll' acido da Voi usato, avete reso solubile e liquidato in realtà il solfato di calce prodottosi, e quindi avete poi negato che alla magnesia fosse unito il carbonato di calce.

Potrei citarvi molti e molti autori i quali annunziano la virtù solvente di alcuni acidi sul solfato di calce; ma per non perder tem-

po v' indicherò l' autore da Voi citato, voglio dire Fourcroy, il quale, alla pagina 39 del tomo terzo del suo *Système de Connaissances Chimiques*, così dice, parlando del solfato di calce: *l' acide sulphurique le rend très-dissoluble sans y adhérer et sans le convertir en sulphate acide de chaux qui n' existe pas*.

Ed eccovi, mio Signor Gottardi, mostrato con ragioni validissime quanto sieno deboli e inetti a fiancheggiare la vostra opinione quegli sperimenti che Voi credeste superiori ad ogni eccezione; e per conseguenza come sieno rintuzzate quelle armi colle quali Voi avvisaste di offendermi. Se vorrete adunque ritornare col pensiero sulle osservazioni, che con tutto il fondamento ho opposto ai vostri tentativi, vedrete che le sperienze da Voi instituite, per discuoprire *l' acido carbonico* nell' acqua di Lesignano, altre sono per metodo da rigettarsi, altre equivoche o insufficienti. Quindi è che cessa ogni quistione di parole e di risultamenti, dappoichè Voi non avete un solo esperimento fatto col dovuto rigore ed abbastanza decisivo per poter sostenere contro di me il vostro assunto. Difatto le ragioni patentissime, ch' io vi ho esposto sui metodi da Voi tenuti per rintracciare la presenza dell' acido carbonico nell' acqua di Lesignano, non vi lascieranno più dedurre a-

desso in buona logica, che in detta acqua non vi abbia pur *traccia d' acido carbonico:* nè potrete più sostenere come avete fatto alle pagine 4 e 11 del vostro libro, che il precipitato ottenuto mediante l'acqua di calce sia *pura magnesia*.

Intanto io imprendo, come ho promesso, ad enunciare le sperienze da me tante volte ripetute, e le quali mi guidarono a conchiudere che *nell' acqua di Lesignano evvi l' acido carbonico*.

La presenza del muriato di magnesia, da me riconosciuto nell' acqua di Lesignano, mi era di ostacolo a servirmi dei mezzi semplicissimi noti per separare direttamente e calcolare la quantità di acido carbonico contenuto in detta acqua. Dovetti pertanto scegliere un metodo onde sprigionare l' acido carbonico sotto forma di gas dall' acqua in cui era inviluppato. Per ciò fare presi una boccia di vetro lutata, di collo angusto e ben lungo; la empii sino alla base del collo d' acqua di Lesignano subito attinta; chiusi l' apertura della boccia con forte soghero, attraverso il quale penetrava sin dentro il collo della boccia un cannello lungo di ottone ed avente nel suo mezzo una chiave. All' estremità opposta del detto tubo metallico era strettamente raccomandata una vescica, umettata al di fuori, e compressa in modo da espellere tut-

ta l' aria atmosferica. Così disposto l' apparecchio, misi la boccia sul fuoco, che bel bello incalzai sino a procurare l' ebollizione dell' acqua, nel quale stato io la mantenni ben lunga pezza. A misura che l' acqua si accostava alla bollitura vedevansi dal fondo della boccia scappare numerose gallozzole di aria che montavano alla superficie dell' acqua. A mano a mano che queste andavano aumentandosi, la vescica si gonfiava. Quando lo svolgimento gasoso cessò, chiusi la chiave del tubo a cui era legata la vescica, e, ritirando il tubo medesimo, la scommisi dal rimanente dell' apparecchio. L' aria così separata dall' acqua la sottoposi all' onore delle seguenti prove per conoscere se eravi gas acido carbonico.

1.° L' acqua di barita e quella di calce agitate dentro campana di cristallo con tale gas si fecero bianchissime; e se l' acqua baritica lasciata dentro la campana fu in poca quantità, essa diventò densamente lattea e persino opaca, non senza intonacare le pareti della campana di un velo bianco. I due precipitati ottenuti vennero subito disciolti dall' acido acetico con sensibile effervescenza.

2.° L' acetato di piombo liquido (il qual criterio secondo le osservazioni Pfaff è l' indagatore più squisito dell' acido carbonico) divenne bianco, versandolo solamente dentro

una campana piena del gas ch' era stato raccolto dentro la vescica.

3.° Un tubo graduato, empiuto col detto gas, venne trasportato con prestezza sopra un tondo, e destramente vi s' introdusse un pezzetto di potassa caustica. L' acqua dal tondo salse a poco a poco dentro il tubo per l' assorbimento che fece la potassa del gas acido carbonico sviluppatosi dall' acqua di Lesignano in un coll' aria atmosferica.

4.° Tale esperienza ripetuta coll' ammoniaca pura, colla soda caustica, coll' acqua di barita, col latte di calce ecc. ebbe risultamenti ugualissimi.

5.° Nell' eudiometro di Volta introdussi di tale gas, ottenni il solito corrispondente assorbimento mercè dell' acqua di barita; e poscia esplorai la natura del residuo gasoso coi mezzi conosciuti, siccome dirò fra pochi istanti e più ampiamente nel Trattato di queste acque.

Le fonti di Lesignano esistono; e tutti quelli che sanno cimentare le acque possono esser certi di cogliere facilmente il frutto de' savi loro tentativi e di ottenere in risposta la verità. Io mi appello intanto ai Chimici intorno al valore delle sperienze mie; e solennemente io gl' invito a ripeterle alle sorgenti di Lesignano, a variarle a lor talento, ad istituirne altre a questo fine, ed a convalidare la verità degli esposti risultamenti, e la

conseguenza che in logica chimica dritto ne deriva, cioè *che nelle Acque di Lesignano vi esiste arcisensibilmente l' Acido Carbonico;* e la cui quantità verrà da me riferita a suo luogo.

Ma eccomi, Signor Gottardi, a Voi di ritorno. Dappoichè cominciato avete l' esame dell' acqua di Lesignano Voi fate un passo indietro, ed al numero 6 cercate di scuoprire la natura del gas che attraversa la detta acqua; e dite che discendeste nel pozzo esterno, e che raccoglieste con campana di vetro tale gas. Non ignoro il motivo per cui Voi doveste discendere nel pozzo esterno, e ciò fu, perchè nel giorno che per la seconda ed ultima volta Voi visitaste le acque di Lesignano, nel pozzo interno l' acqua era sì bassa, che non poteste giugnere a raccogliere il gas; e bisogna dire che qualche simile combinazione ve lo impedisse anche la prima volta che per colà passaste, poichè Voi non fate parola che del gas del pozzo esterno, le cui acque, vi ripeto, non vengono quasi mai messe in uso. Vero è che nell' ultima mia gita a Lesignano sono disceso anch' io sino all' acqua nel pozzo esterno per raccogliere di quel gas; ma ciò solo per ritentare le vostre sperienze, e farne altre mie per poter mettere in piena luce il vero.

Voi dite poscia, che *metteste in contatto questo gas coll' acqua di calce fatta di fresco,*

e ve lo lasciaste per una notte intiera; e che alla mattina susseguente il livello dell' acqua non si era innalzato per nulla affatto dal segno che vi avevate posto. Voi continuate, che *di più in un tubo di vetro graduato agitaste tale gas con acqua di calce, ed il suo volume per niente fu diminuito* (pag. 4 e 5). Permettetemi di grazia, Signor Gottardi, una dimanda; cercavate Voi forse di calcolare la quantità del gas acido carbonico, prima di averne riconosciuta l' esistenza? le due citate vostre esperienze lo dimostrano apertamente; ma, e perchè non dire in prima se l' acqua di calce si fece bianca o no? perchè tacere questa importantissima condizione e prima, e dopo, e sempre e poi sempre? Ve lo dirò io; perchè in buona coscienza sapevate che l' acqua di calce agitata col gas suddetto si era sensibilmente imbiancata, ed aveva chiaramente mostrata la presenza del gas acido carbonico, che Voi mi volete negare. Ma Voi avrete temuto che tale inalbamento procedesse da poca acqua del pozzo, la quale necessariamente doveva restar aderente alle pareti delle campane da Voi adoperate. Per togliere ogni equivoco, dovevate servirvi adunque di un altro mezzo per raccogliere questo gas, ed allora avreste ottenuto risposte sicure e decisive. In vece poi dell' acqua di calce feltrata, per ottenere l' assorbimento senza agitazione,

dovevate servirvi del latte di calce (poichè si sa che l' acqua non iscioglie che 0,002 di calce; anzi secondo Kirwan ad una parte di calce occorrono 680 parti di acqua per isciogliersi); oppure dovevate impiegare l' acqua di barita, di cui l' acqua scioglie 0,050, oltre essere detta terra più avida dell' acido carbonico della calce stessa. Quindi ne avviene, che dalle vostre sperienze fatte col gas che attraversa l' acqua di Lesignano ne sappiamo tanto, quanto ne sappiamo del gas che non avete potuto ricavare dalla stessa acqua di Lesignano.

Per raccogliere io questo gas ho sempre messo in uso la solita vescica, accomodando il tubo di ottone (del quale, come dissi, era munita) sulla canna di un largo imbuto di vetro, ed assicurandolo con forte mastice. Ben compressa adunque la vescica, e chiusa la chiave, con una mano tengo sollevata la vescica, coll' altra io rovescio l' imbuto adagio adagio nella stessa acqua del pozzo finchè esso se n' empia; poi lo raddrizzo, e lo conduco dentro l' acqua dove il bulicame gasoso è più vivo e gorgogliante. Quando la campana dell' imbuto è piena di gas, apro la chiave, ed immergendo verticalmente l' imbuto stesso nell' acqua del pozzo, obbligo il gas raccolto a sollevarsi ed a passare dentro la vescica. Chiudo di nuovo la chiave, e ripeto

questa semplicissima operazione finchè la vescica sia piena di gas; ed allora io disgiungo il tubo di metallo dall' imbuto di vetro, ed il gas raccolto lo assoggetto alle mie ricerche. Così, come Voi vedete, io separo il gas dall' acqua, e non ho a temere che nelle posteriori esperienze un atomo solo di acqua del pozzo venga a disturbare le mie operazioni.

Voi cercate dappoi di scoprire la natura di questo gas; e dite che *presentando al gas*, già da Voi cimentato coll' acqua di calce, *e ad altro raccolto di fresco, una candela accesa, egli non la estinse al par del gas acido carbonico*. Qui, Signor Gottardi, non possiamo manco andar d' accordo, poichè sì il gas idrogeno carburato, che il gas acido carbonico hanno comune la proprietà di estinguere la fiamma ed il fuoco, che val quanto dire sono ambedue incapaci di mantenere la combustione; quindi il dire che il gas *non la estinse al par del gas acido carbonico*, è lo stesso che mostrar di credere che il gas idrogeno carburato sia atto a mantenere la combustione a differenza del carbonico; ciò ch' è commettere un peccato mortale di Fisica e di Chimica,

„ A giudizio de' savi universale.

A tale sbaglio è gemello l' altro della pagina 11, là dove, accagionandomi di trascuranza o d' imperizia, aggiugnete che io ho ommesso

di dire che *la corrente di gas idrogeno carburato tanto bene s' infiamma, accostandogli corpi in ignizione*. Io vi giuro che questo nol dirò mai; e ciò per non guadagnarmi le beffe di tutti i Chimici. Mettete a contatto del gas idrogeno di Lesignano e delle altre specie di gas idrogeno (tranne il gas idrogeno fosforato ed il gas idrogeno potassiato al *maximum* i quali s' infiammano al solo tocco del termossigeno atmosferico), mettete dissi a contatto degli altri gas idrogeni un tizzo infuocato, ma senza fiamma, una brace stessa, che certamente sono *corpi in ignizione*, e vi prometto che i gas idrogeni non s' accenderanno mai benchè tocchino l' aria atmosferica. Per ciò fare vi vuole o la scintilla elettrica o *corpi infiammati* ecc.

Ma veggiamo in fine a quali caratteri Voi avete riconosciuto il gas di Lesignano per gas idrogeno carburato. Eccoli tutti quanti; perchè *egli stesso si accese con fiamma rosso-azzurrognola, come appunto suol fare il gas idrogeno carburato* (pag. 5). E con questo solo carattere poteste, mio Signor Gottardi, assicurare e dire al pubblico che *le vostre sperienze dimostrano ad evidenza* ch' esso *è gas idrogeno carburato?* Vero è che io nelle mie lezioni l' aveva già determinato per tale; ma e perchè non ritentare almeno le sperienze da me tante volte confermate, onde com-

provarne la natura? Il colore solo della fiamma sarà forse un carattere che basti onde un Chimico assicurar possa che il carbonio trovasi in dissoluzione nell' idrogeno? Il colore azzurro della fiamma è forse proprio esclusivamente del solo gas idrogeno carburato? La semplice e naturale mistione del gas idrogeno col gas azoto, ossia il gas idrogeno-azotato, della cui scoperta siccome di tante altre luminosissime siamo debitori all' immortale Volta, che lo trovò nei fondi limacciosi dei paduli, arde con fiamma azzurrognola. Il gas ossido di carbonio, ossia il gas idrogeno ossicarburato di Berthollet, manda una fiamma di colore azzurro. Il gas idrogeno finalmente misto al gas acido carbonico abbrucia con fiamma *rosso-azzurra*. Sicchè Voi vedete che non avendo prodotta altra ragione che il colore rosso-azzurrognolo della fiamma del gas di Lesignano per provare ch' esso è gas idrogeno carburato, per questo solo carattere Voi ci provereste ancora ch' esso è gas idrogeno misto di gas acido carbonico, in opposizione a quanto Voi cercate di asserire.

Per dimostrare la natura del gas il quale in tanti punti attraversa l' acqua di Lesignano, io diedi principio alle mie indagini dal tentarlo coll' acqua di barita, coll' acetato di piombo fluido e simili. Poscia coi metodi ricordati più sopra, per rispetto ai gas che

annidano in quest' acqua, calcolai già da molti anni la quantità del gas acido carbonico. Il gas che ricusò di combinarsi coi reattivi a bella posta adoperati, lo misi a tortura nell' eudiometro di Volta col gas termossigeno e colla scintilla elettrica; e la quantità d' acido carbonico formatosi con tai mezzi m' indicò la quantità di carbonio che in prima trovavasi in dissoluzione nel gas idrogeno. E ciò non inutilmente, poichè io avviso con Berthollet, Cruickshank, Henry, Guyton ecc., che il gas idrogeno sia suscettivo d' imbeversi di varie dosi di carbonio, malgrado che altri autori non la pensino così. Il gas finalmente ribelle alla detonazione, e che ricusò anche di combinarsi poscia coi più forti reagenti atti ad assorbire l' acido carbonico, mi fu agevol cosa a riconoscerlo per gas azoto; ciò che prova in questo caso, che al gas idrogeno carburato, oltre il gas acido carbonico, va congiunta anche l' aria atmosferica.

Per distinguerlo poi dall' ossido gasoso di carbonio feci uso della notissima sperienza di Cruickshank. Dentro allo stesso eudiometro introdussi una parte del gas di Lesignano, prima spogliato del gas acido carbonico, e v' introdussi pure un' altra parte di gas acido muriatico termossigenato (o gas *ossi-muriatico*, e più recentemente gas *clorico* di Dawy); e siccome colla scintilla elettrica

mi riuscì d'infiammare tale miscuglio, così potei convincermi ch' esso era gas idrogeno carburato, e non gas ossido di carbonio.

La fiamma azzurro-rossiccia poi, che il gas di Lesignano produce, allorchè viene infiammato dentro una campana di vetro, è un contrassegno ch' esso trovasi naturalmente misto ad un poco di gas termossigeno, giusta le osservazioni dell' acutissimo Berthollet; laddove se ne venga spogliato, esso arde con fiamma bianchiccia: ciò che in altra maniera prova e conferma la mistione di un po' d' aria atmosferica nel gas in disamina. Ma io non voglio portare altri vasi a Samo.

Prima però di abbandonare il gas di Lesignano, non debbo lasciare di fare le mie difese intorno al rimprovero che Voi mi date alla pagina 2 del vostro libretto, per non aver io nominato il gas idrogeno carburato nel più volte citato abbozzo delle sostanze da me separate coll' analisi. Sappiate adunque che, essendomi stati dimandati, come vi dissi, soltanto i *componenti* l' acqua di Lesignano, ho creduto bene di non far parola di una sostanza che passa attraverso alla detta acqua, senza che ne resti inviluppato un atomo; e che per conseguenza non è da annoverarsi fra i *componenti* di quest' acqua. Ma fatemi Voi la grazia di soddisfare adesso ad una mia curiosità: per qual cagione alla stessa pa-

gina 2 Voi dite che nell' acqua di Lesignano *vi riscontraste il petroleo ed il gas idrogeno carburato*, e poi alla pagina 5 Voi assicurate che il detto gas attraversa quest' acqua *senza punto rimanervi combinato?* Per quanto io abbia frugato nel vostro libro, io non ho trovato un solo tentativo diretto a decidere se rimanga o no imprigionata parte alcuna di questo gas nell' acqua ch' esso percorre. Ciò nulla meno era necessario di metter sott' occhio del lettore qualche non dubbio sperimento per escludere la fissazione del detto gas nell' acqua; essendo possibil cosa che ve ne rimanesse alcun poco. Nel volume XXIV del *Magazzino Filosofico* di Londra trovansi registrate le osservazioni di Guglielmo Henry sul potere dell' acqua di assorbire il gas senza l' ajuto della compressione, dalle quali risulta che 100 parti di acqua possono assorbire 1, 40 di gas idrogeno carburato, e dagli esperimenti di Dalton sappiamo che pari quantità di acqua, ad uguale condizione, può assorbirne fino 3, 70. Una breve esperienza poteva adunque rimuovere ogni dubbiezza e mostrare apertamente che il gas idrogeno carburato passa attraverso l' acqua di Lesignano senza esserne trattenuto.

Voi poscia sommettete quest' acqua alla evaporazione, e per ciò fare Voi vi servite di un *vaso di ferro*, nel quale Voi riducete i

sali *fino a secchezza*. Tale operazione fatta in vase di ferro ha destata in me la maraviglia, e credo che sveglierà anche quella di tutti i Chimici; soprattutto vedendo che Voi avete protratto lo svaporamento fino a secchezza di un' acqua, la quale contiene fra gli altri muriati quello di magnesia. Lo stesso Bergman, che vi è stato di guida, al §. IX della citata Dissertazione, giustamente condanna l' uso de' vasi di metallo e di *ferro* principalmente per fare svaporar le acque.

La quantità del sale da Voi ottenuto, dite al n.° 9 che cala grammi 37, 33 dalla quantità che vi è stata indicata mediante l' operazione aritmetica eseguita colla formola di Kirwan; ed opinate che tale mancanza proceda dall' avere Voi spinto i sali *ad un punto di essiccazione un poco di più innoltrata*. Non abbiate già timore, Signor Gottardi, che l' acqua perduta dai sali possa produrvi tale mancanza: anzi vi dirò anticipatamente, che, per far sì che la quantità dei sali coincidere potesse col risultamento dato dalla formola suddetta, era mestieri che Voi ottenuto aveste molto più sale, e meno acqua, come vedrete fra pochi momenti.

Voi continuate la vostra operazione precipitando la magnesia coll' acqua di calce, e la calce coll' acido ossalico; ciò che torna poi lo stesso appuntino della prima operazione da

Voi fatta, come dite, a Lesignano, mercè della quale precipitaste le due terre col carbonato alcalinulo di potassa, e le quali faceste ridisciogliere di poi dall'acido muriatico ecc.; di modo che Voi vi siete creduto di tenere due vie, e n'avete battuto in sostanza una sola.

Ma il metodo d'analisi proposto da Bergman, mio Signor Gottardi, per quanto espeditivo sembrar vi possa, ciò nulla meno, credetemi, che non è più riguardato come esattissimo. Quando comparvero alla luce le opere di quel sommo Svezzese, la Chimica si trovò arricchita di nuove e preziose cognizioni e scoperte, non meno che di metodi da prima affatto ignorati. Ma i progressi luminosi e rapidissimi di questa scienza hanno mostrato che vi sono altri metodi più semplici e più giusti per analizzare le acque; ed in questa parte si distinsero fra gli altri i celebri Vauquelin, Klaproth, Kirwan, Giobert, Brugnatelli, Bucholz per tacere di molti altri. E siccome tutto ciò che fin qui io vi ho detto ve l'ho provato, così voglio mostrarvi per qual titolo il metodo di Bergman (di calcolare cioè la quantità dei sali a base terrosa dalla quantità di terra separata) sia ora da riguardarsi come non disgiunto da incertezze gravissime.

Se la quantità delle sostanze che compongono i differenti sali fosse stata dai Chimici a Bergman posteriori confermata, il metodo

di lui sarebbe certamente da preferirsi a qualunque altro. Ma siccome i medesimi sali decomposti da altri valentissimi Chimici hanno presentato risultamenti diversi da quelli ottenuti dal lodato Professore di Upsal, ed anche fra loro discordi, così per dover calcolare la quantità dei sali dalla quantità delle basi un Chimico si troverebbe oggidì imbarazzatissimo nello scegliere la tavola analitica di un sale alla quale potersi appigliare. Per darvi un' idea di ciò, voglio porvi sott' occhio, Signor Gottardi, le proporzioni rispettive dei diversi sali dei quali Voi avete parlato, e dei quali Voi avete calcolata la quantità colle tavole analitiche di Bergman, che Voi avete attribuite a Fourcroy (pag. 8), malgrado che il Chimico Francese non ne taccia il vero autore. Voi da queste vedrete quanta disparità vi sia nelle quantità assegnate alle sostanze che compongono i sali seguenti; e vedrete che per forza un Chimico debbe ricorrere in tali circostanze ad altri metodi, anzi che a quello della precipitazione delle basi.

Muriato di Soda

	Bergman.	Wenzel.	Kirwan.	Bucholz.	W. Henry.
Acido muriatico	52	44,30	33	28.	43.
Soda	42	53,52	50	66.	46.
Acqua	6	2,18	17	6.	11.
	100.	100,00.	100.	100.	100.

Lo stesso Sale, secondo

	Berzelius.	Rose.	Berthollet.	Kirwan, dopo averlo fatto scaldare a 26,69 centigradi.
Acido muriatico	100	43,20	46,8	38,88.
Soda	118,627	56,80	53,2	53,00.
Acqua	0	0	0	8,12.
		100,00.	100,0.	100,00.

Muriato di Calce

	Bergman.	Wenzel.	Berzelius.	Kirwan.
Acido muriatico	31	38	100	42.
Calce	44	37	107,9	50.
Acqua	25	25		8.
	100.	100.		100.

Muriato di Magnesia

	Bergman.	Wenzel.	Kirwan.	Bucholz.
Acido muriatico	34	33	31,07	78. ed acqua
Magnesia	41	42	34,59	22.
Acqua	25	25	34,34	
	100.	100.	100,00.	100.

Solfato di Calce artificiale

	Bergman.	Wenzel.	Klaproth.	Vauquelin.	Bucholz.
Acido solforico	46	48	45	45	43.
Calce	32	32	33	33	33.
Acqua	22	20	22	22	24.
	100.	100.	100.	100.	100.

Lo stesso Sale considerato senz' acqua di cristallizzazione

	Berthollet.	Berzelius.
Acido solforico . . .	100,00	100,00.
Calce	109,28	72,41.

Lo stesso Sale arrossito in crogiuolo

	Chevenix.	Thomson.
Acido solforico	57	58.
Calce	43	42.
	100.	100.

Lo stesso Sale, secondo Kirwan

	Seccato a 76 centigradi.	a calore rosso.	a calore bianco.
Acido solforico . .	50,39 . . .	55,84 . . .	59.
Calce	35,23 . . .	38,81 . . .	41.
Acqua	14,38 . . .	5,35 . . .	0.
	100,00.	100,00.	100.

Voi vedete adunque dalle precedenti tavole analitiche, quanto avrebbero cambiato le proporzioni dei sali da Voi calcolati dalle quantità delle basi, se in vece di servirvi delle tavole di Bergman, servito vi foste di quelle di un altro fra gli autori, non meno accreditati, che io vi ho esposti. Voi vedete in somma che potevate col metodo da Voi adottato mostrare in queste acque maggiore o minore quantità di sali, secondo le formole che aveste prescelte al vostro scopo.

Lo stesso dicasi della vostra analisi dell' acqua di Tabiano per quel che riguarda i sali, tranne il solfato ed il carbonato di calce. Chè se vorrò farvi parola dell' altro metodo da Voi seguíto per separare dalla detta acqua, e per calcolare i gas acido carbonico ed idrogeno solforato, dovrò porvi sott' occhio indispensabilmente, che il metodo adoperato da Fourcroy sino nel 1788 per le acque solforose di Enghien, e che Voi dite di aver imitato, è ora considerato dai Chimici come non del tutto perfetto. Per non abusare di soverchio della vostra pazienza, mi riporterò al mio Trattato, dove avrete campo di vederne le ragioni, quando però Voi non non le esigeste più tosto.

Ma Voi già vi siete servito delle tavole di Bergman, nè vale più il pensarvi. Solamente mi resta a dirvi una parola, ma di molto peso, sullo stato nel quale Voi avete considerato i sali e sulle quantità che ne avete ottenute. Qui prestatemi, vi prego, Signor Gòttardi, un po' di attenzione, chè l' affare diventa molto serio.

Dappoichè Voi separato avete la magnesia e la calce dall' acido muriatico, che le teneva in dissoluzione nell' acqua di Lesignano, Voi cercate di trovare quanto muriato di magnesia e quanto muriato di calce le dette due terre possono produrre; o, ciò che è lo stes-

so, Voi indagate la quantità di tali muriati in ispecie, che disciolti si trovavano nell' acqua suddetta.

Voi dunque dite alla pagina 9 del vostro libretto, che pel primo metodo Voi otteneste grammi 12, 70 di magnesia, ed aggiugnete che questi *corrispondono* a 31 grammo *di muriato di magnesia*. Da ciò ne avviene, che Voi ai grammi 12, 70 di magnesia avete aggiunto, in proporzioni corrispondenti alla tavola di Bergman, e l' acido muriatico e l' acqua nelle seguenti quantità, cioè:

Magnesia	12, 70
Acido muriatico . .	10, 53
Acqua	7, 74
	30, 97.

Col secondo metodo Voi otteneste grammi 13, 80 di magnesia, e Voi dite che l' *avete unita all' acido muriatico*, e che vi ha prodotto grammi 33, 70 di muriato di magnesia. Ma, Signor Gottardi, per ottenere da grammi 13, 80 di magnesia grammi 33, 70 di muriato, non vi avete già unito solamente il peso corrispondente dell' acido muriatico necessario, ma vi avete anche di più aggiunto il peso dell' acqua di cristallizzazione. A maggiore chiarezza ripetiamo qui la tavola

di Bergman intorno alla quantità de' componenti il muriato di magnesia:

Magnesia	41
Acido muriatico . . .	34
Acqua	25
	100 .

Da questa tavola adunque ognun vede che, se Voi aggiunto non aveste ai grammi 13, 80 di magnesia che la quantità di acido corrispondente, non avreste potuto ottenere il prodotto che Voi dite di grammi 33, 70 di muriato; ma in vece Voi avreste ottenuto solamente la quantità di grammi 25, 24 di muriato di magnesia. Ora il più che Voi avete trovato corrisponde alla quantità di acqua che avete taciuta, ma che avete calcolata nel prodotto, e la quale ascende a grammi 8, 41; ciò che forma quasi i grammi 33, 70 in circa da Voi ottenuti.

Ricorderò intanto, che l' acqua che Voi dite di aver assoggettato alla evaporazione ascendeva a grammi 49200; quindi per prendere un medio proporzionale in 100000 per la differenza dei due prodotti della magnesia, avrete fatte le seguenti due operazioni

49200 : 100000 :: 30, 97 : x.

49200 : 100000 :: 33, 65 : x.

Dalla prima delle quali avendo ottenuto 62, 94; dalla seconda 68, avete fissati 0, 00066, come vedesi nella tavola delle sostanze che compongono, a vostro giudizio, le acque di Lesignano; e ne' quali 0, 00066 vi è compresa l' acqua di cristallizzazione.

La medesima cosa Voi fatta avete col muriato di calce. Alla stessa pagina 9 Voi dite che col primo metodo otteneste *grammi* 30, 30 *di calce pura, che corrispondono a grammi* 68, 86 *di muriato di calce;* e più sotto raccontate che pel secondo metodo ricavaste *grammi* 30, 26 *di calce pura*, e, come faceste per la magnesia, soggiugnete che *la calce combinata coll' acido muriatico forma grammi* 68, 77 *di muriato di calce*, tacendo ancor qui l' acqua, ma che colle operazioni aritmetiche lasciato non avete di ugualmente abbracciare. Le proporzioni da Voi ricavate dalla tavola di Bergman lo dimostrano a chiare prove a chiunque voglia ripetere le necessarie operazioni. E così per questo sale ancora, come pel magnesiaco, avete fissata una media proporzionale, che ascende a 0, 00139, ne' quali non meno è compresa la sua corrispondente quantità d' acqua.

Per quello che riguarda il muriato di soda nessun' altra operazione Voi avete eseguita, che di aggiugnere gl' ipotetici grammi 2, 39, da Voi riferiti alla pagina 9, ai grammi 485, 75

da Voi indicati al n.° 10; ed avete poi convertiti i grammi 488,14 di muriato di soda nei soliti 100000, per cui avete segnato nella tavola delle quantità dei sali 0,00992 di muriato di soda, ne' quali evvi espressa l'acqua che contener debbe.

Da quanto ho esposto chiaramente procede, secondo le stesse vostre operazioni, che Voi avete compreso nei tre sali l' acqua di cristallizzazione; e malgrado ciò Voi stesso dite che dai 0,01197, i quali presentano la totalità dei sali da Voi separati dai 49200 grammi d' acqua di Lesignano, avete ancora una differenza in meno di 0,00074; laddove all' opposto dovevate trovarne molto di più, e ve lo provo:

Kirwan, della formola del quale vi siete servito per calcolare la quantità dei sali, che dovevate poi ricavare coll' analisi, nel suo *Essai on the Analysis of Mineral Waters*, ossia *Saggio sull' Analisi delle Acque Minerali*, Kirwan, dissi, suppone e considera in questo caso i sali senz' acqua di cristallizzazione; e la ragione è chiarissima. L' areometro di cui vi siete servito per conoscere il peso specifico delle acque di Lesignano e di Tabiano, a petto dell' acqua stillata, ha già espressa la quantità di acqua che il sale riterrà quando dallo stato liquido vogliate condurlo allo stato solido. Voi, come vi ho mostrato, colle vo-

stre operazioni avete calcolati i sali coll' acqua, e quindi indicato avete una quantità notabile di acqua per sale. Dissi una quantità notabile, e se vi darete briga di risolvere la seguente operazione semplicissima, onde sottrarre dai 0,00992 di muriato di soda la quantità corrispondente di acqua secondo le proporzioni della tavola da Voi adoperata

100 : 6 :: 992 : x.

Voi otterrete 0,00060, i quali esprimeranno la quantità d' acqua che contengono i 0,00992 di muriato di soda.

Fate la stessa operazione pei 0,00139 di muriato di calce; e perciò risolvete la formola seguente facilissima

100 : 25 :: 139 : x.

ed otterrete 0,00035, i quali rappresenteranno la quantità d' acqua dei 0,00139 di muriato di calce.

Finalmente pel muriato di magnesia cercate l' acqua colla formola seguente

100 : 25 :: 66 : x.

per cui avrete 0,00016, che indicano la quantità dell' acqua contenuta nei 0,00066 di muriato di magnesia.

Raccogliete ora queste tre quantità in una, cioè 60 + 35 + 16 = 111; e Voi vedrete che avete ottenuto in 0,01197 cento undici parti di meno di quello che dovevate ottenere a norma delle vostre operazioni e dei risultamenti

che vi eravate proposto; o in altri termini Voi avete calcolate 111 parti di acqua, contro lo spirito della formola di Kirwan, per altrettante di sale; in tempo che a circostanze uguali, e data all' acqua di Lesignano la quantità di sale che colla formola dell' Inglese Filosofo vi avete calcolata, concedendo a detto sale, siccome avete fatto, l' acqua di cristallizzazione, avreste dovuto ottenere una quantità di sale molto maggiore di quella ancora che colla formola suddetta avevate immaginato.

Chè se a queste 111 parti vorrete aggiugnere anche le 74 in meno che avete trovato, la diminuzione si farà ancor più sensibile, poichè diventeranno 185 parti, ossia quasi un sesto di meno della quantità del sale che Voi avreste dovuto ricavare, non computandovi, com' è di giusto nel vostro caso, l' acqua di cristallizzazione.

Ciò che ho detto dell' acqua di Lesignano quadra a capello anche pel muriato di calce, pel muriato e carbonato di magnesia dell' acqua di Tabiano.

Dal sin qui detto, mio Signor Gottardi, ne deriva il seguente inevitabile dilemma: o non sono giuste le gravità specifiche delle acque di Lesignano e di Tabiano da Voi riconosciute col mezzo dell' areometro di Guyton; o Voi avete dovuto trovare quantità molto maggiore di

sali nelle due acque ricordate. Appigliatevi a quella che più vi piace di queste due parti, giacchè io ho ragioni di credere fermamente e l'una e l'altra.

Voi ben vedete, mio Signore, che qualunque Chimico distante anche le mille miglia da noi, a cui venga fra le mani il vostro opuscoletto, che tanta materia mi ha prestato per conversare con Voi, senza ch' egli s' incomodi di venire a Lesignano ed a Tabiano ad intraprendere l' analisi di queste acque, egli può giustamente pronunciare co' vostri stessi argomenti, che le vostre analisi non hanno tutta la necessaria esattezza, quando non voglia dir altro.

Mi guardi il Cielo dal voler trarre tutte quelle conseguenze che dritto ne derivano da siffatte premesse. Con tutta moderazione però, ma per rendervi pan per focaccia, siccome Voi mi faceste la grazia di decidere a capriccio, che il mio lavoro proviene *piuttosto da saggi fatti in premura, di quello che abbia avuto origine da una vera accurata analisi*, io al contrario, raccogliendo in uno tutti gli argomenti e le ragioni di fatto sin qui allegate, conchiuderò con sicuro fondamento, che Voi fatta non avete nè l' analisi dell' acqua di Lesignano, nè di quella di Tabiano.

Ed augurandovi miglior fortuna in altra

occasione, ho l' onore di riverirvi distintamente e di confermarmi

Vostro Servitore
Giambatista Guidotti.

Parma 22 Settembre 1813.

Parme le 6 Octobre 1813.

Vu et permis d' imprimer
En vertu de la délégation de Monsieur le Préfet
en date du 9 Décembre 1812.

Vincent Jacobacci
Conseiller de Préfecture.
